

ІМІТАЦІЙНА МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

Трахановська М. Р.

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Якушенко О.С., канд. тех. Наук

Ключові слова: *нейронна мережа, база даних, математична модель, метод Монте Карло, вантаж*

Для навчання нейронної мережі необхідно, принаймні два набори даних. Такі набори повинні досить повне представляти всі очікувані умови виконання завдання. Якщо база даних підприємства вже має таку інформацію то описаний вище метод прогнозування може бути реалізований з її використанням. У разі невиконання цієї умови данні для підготовки мережі можуть бути отримані методами математичного моделювання. При цьому така модель на початку використання буде спиратися на деякі апріорні гіпотези. При накопиченні даних про реальні виконані рейси така модель повинна бути ідентифікована.

Розроблена модель базується на методі Монте-Карло. Під цим методом розуміється чисельний метод вирішення різних задач з допомогою моделювання випадкових величин.

Час виконання в цілому розраховується за формулою:

$$\widehat{T}_{run} = \widehat{T}_{drv} + \widehat{T}_{frv}$$

де $\hat{*}$ - знак випадкової величини, яка має заданий закон розподілу;

$\widehat{T}_{drv}, \widehat{T}_{frv}$ - випадкові протяжності проходження маршруту і час на виконання задач експедитором.

Протяжність проходження маршруту моделюється за формулою:

$$\widehat{T}_{drv} = T_{drv}^{avg} \cdot \widehat{k}_{drv} \cdot \widehat{k}_{drv}$$

де \widehat{k}_{drv} – коефіцієнт, який визначається об'єктивними факторами, що впливають на проходження маршруту;

\widehat{k}_{drv} – коефіцієнт, який визначається суб'єктивними факторами, що впливають на проходження маршруту.

Значення \widehat{k}_{drv} в залежності від задач, які вирішуються з допомогою даної моделі, може виявлятися по різному. Якщо необхідно змоделювати транспортування вантажу на конкретному заданому маршруті (маршрутах), то коефіцієнт \widehat{k}_{drv} може бути розраховано за формулою:

$$\widehat{k}_{drv} = \widehat{k}_{drv}^{rd} \cdot \widehat{k}_{drv}^{twyd} \cdot \widehat{k}_{drv}^{rds}$$

де \widehat{k}_{drv}^{rd} – коефіцієнт, який визначається в залежності від дороги, якою проходить маршрут (залежить від швидкісних обмежень, якості покриття тощо);

\widehat{k}_{drv}^{twyd} – коефіцієнт, який визначається в залежності від конкретної години проходження маршруту, дня тижня, дня року (наявність заторів, зниження максимально допустимої швидкості тощо);

\widehat{k}_{drv}^{rds} – коефіцієнт, який визначається відповідно до особливостей маршруту в залежності від пори року (ожеледиця, мокра поверхня, опале листя, заметіль тощо).

Варто зауважити, що коефіцієнти \widehat{k}_{drv}^{twyd} і \widehat{k}_{drv}^{rds} , враховуючи їх вплив на час доставки, мають бути рівні або більші за одиницю.

Значення коефіцієнта \widehat{k}_{arr} розраховується за формулою:

$$\widehat{k}_{arr} = \widehat{k}_{ds} \cdot \widehat{k}_{di}$$

де \widehat{k}_{ds} – коефіцієнт, який залежить від навичок водія (стиль їзди, вміння самостійно знаходити вихід з критичної ситуації, знаходити та вирішувати технічні проблеми з автомобілем тощо);

\widehat{k}_{di} – коефіцієнт, який залежить від психічного стану водія (проблеми в родині, на роботі, вплив на водія експедитора в ході поїздки тощо);

Значення параметру \widehat{T}_{frv} слід розраховувати за формулою:

$$\widehat{T}_{frv} = T_{frv}^{avg} \cdot \widehat{k}_{fs} \cdot \widehat{k}_{frv}^{twyd} \cdot \widehat{k}_{frv}^{ds} \cdot \widehat{k}_{fv},$$

де \widehat{k}_{fs} – коефіцієнт, який залежить від навичок експедитора (опит та стиль роботи тощо);

\widehat{k}_{frv}^{twyd} – коефіцієнт, який визначається в залежності від особливостей та умов виконання роботи в конкретний час, день тижня та день року (наявність та доступність персоналу, техніки для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт тощо);

\widehat{k}_{frv}^{ds} – коефіцієнт, який залежить від особливостей роботи на конкретному суб'єкті господарювання;

\widehat{k}_{fv} – коефіцієнт, який залежить від психо-емоційного стану експедитора (конфлікти в родині чи на роботі, відносини з водієм тощо) [1].

Список використаних джерел:

1. Якушенко О.С. Використання імітаційної моделі для оцінки часу виконання транспортної задачі. / О.С. Якушенко, М.Р. Трахановська, О.О. Сатаєва: МНПК "Проблеми організації авіаційних, мультимодальних перевезень та застосування авіації в галузях економіки", 27.10.2020.